

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-279169

(43)Date of publication of application : 02.10.2003

(51)Int.CI.

F25B 1/00

(21)Application number : 2002-082744

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 25.03.2002

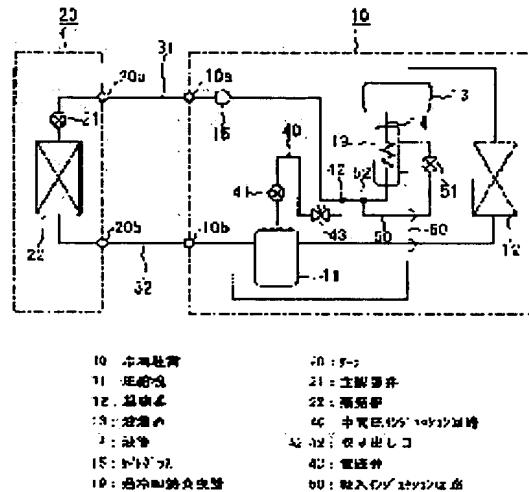
(72)Inventor : YAMASHITA TETSUYA

(54) REFRIGERATING PLANT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a reliable refrigerating cycle capable of securing stable supercooling in refrigerant and preventing excessive fill of refrigerant in a refrigerating plant using HFC refrigerant.

SOLUTION: In a refrigerating plant 10 including a compressor 11 compressing HFC refrigerant and a condenser 12 for condensing and liquefying compressed refrigerant and supplying liquefied refrigerant to a cooler 20 including an expansion valve 21 and an evaporator 22 via a liquid pipe 14 and having refrigerant gasified in the evaporator 22 sucked by the compressor, a suction injection circuit 50 having a take out opening 52 provided on the liquid pipe 14 to take out part of liquefied refrigerant and inject the same to a suction side of the compressor and a supercooling heat exchanger 19 provided in a condenser side of the take out opening 52 and exchanging heat between refrigerant liquid in the liquid pipe 14 and refrigerant liquid in the suction injection circuit 50 are provided.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.01.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] While having the compressor which compresses the refrigerant of a HFC system, and the condenser which condenses the compressed refrigerant and is liquefied and supplying the liquefied refrigerant to the cooler which has the main expansion valve and an evaporator through a liquid tube In the freezer which inhales the refrigerant gasified with the above-mentioned evaporator to the above-mentioned compressor The inhalation injection circuit which takes out some refrigerants which prepared output port in the above-mentioned liquid tube, and were liquefied to it, and is poured into the inlet side of the above-mentioned compressor through an expansion valve, The freezer characterized by having the supercooling heat exchanger which is prepared in the above-mentioned liquid tube by the condenser side of the above-mentioned output port, and carries out heat exchange of liquid cooling intermediation of the above-mentioned liquid tube, and the liquid cooling intermediation of the above-mentioned inhalation injection circuit.

[Claim 2] The freezer according to claim 1 characterized by preparing the intermediate pressure injection circuit which takes out some refrigerants liquefied from the above-mentioned liquid tube in the outlet side of the above-mentioned supercooling heat exchanger, and is injected into the intermediate pressure part of the above-mentioned compressor through an expansion valve.

[Claim 3] While having the compressor which compresses the refrigerant of a HFC system, and the condenser which condenses the compressed refrigerant and is liquefied and supplying the liquefied refrigerant to the cooler which has the main expansion valve and an evaporator through a liquid tube In the freezer which inhales the refrigerant gasified with the above-mentioned evaporator to the above-mentioned compressor The intermediate pressure injection circuit which takes out some refrigerants which prepared output port in the above-mentioned liquid tube, and were liquefied to it, and is injected into the intermediate pressure part of the above-mentioned compressor through an expansion valve, The freezer characterized by having the supercooling heat exchanger which is prepared in the above-mentioned liquid tube by the condenser side of the above-mentioned output port, and carries out heat exchange of liquid cooling intermediation of the above-mentioned liquid tube, and the liquid cooling intermediation of the above-mentioned intermediate pressure injection circuit.

[Claim 4] The freezer according to claim 2 or 3 characterized by closing the above-mentioned solenoid valve when a solenoid valve is formed in the above-mentioned intermediate pressure injection circuit and the regurgitation gas temperature of a compressor becomes below a predetermined value.

[Claim 5] The freezer of claim 1 characterized by having prepared eye a liquid pool hold the refrigerant liquefied by the above-mentioned condenser, and preparing the above-mentioned supercooling heat exchanger between the outlet side of eye the above-mentioned liquid pool, and the output port of the above-mentioned liquid tube – claim 4 given in any 1 term.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention uses the refrigerant of a freezer, especially a HFC system, and relates to the freezer which has the supercooling heat exchanger of liquid cooling intermediation.

[0002]

[Description of the Prior Art] Drawing 3 is the refrigerant circuit Fig. showing the refrigerating cycle constituted by connection with the conventional freezer and cooler which were indicated by an applicant's condensing unit catalog (May, 2000 issue). In this drawing, 10 is a freezer and is constituted by each equipment described below. That is, 11 is a compressor and compresses the refrigerant (R22) of a HCFC (hydrochlorofluorocarbon) system. Eye a liquid pool hold the condenser which condensate-izes the refrigerant with which 12 was compressed, and the refrigerant with which 13 was liquefied, The liquid tube which takes out only the refrigerant which 14 was combined with the outlet of eye 13 a liquid pool, and was liquefied, The intermediate pressure injection circuit which injects into the intermediate pressure part of a compressor 11 the refrigerant which took out 40 from the middle of a liquid tube 14 through an expansion valve 41, The piping terminal of liquid cooling intermediation and 10b of the sightglass and 10a 15 is prepared in a liquid tube 14 and made it a refrigerant appear with glass are the piping terminals of a gas refrigerant. In addition, the intermediate pressure injection circuit 40 may be taken out from eye 13 a liquid pool from the middle of a liquid tube 14.

[0003] Moreover, 20 is the cooler which constitutes a refrigerating cycle with a freezer 10, and is constituted by each equipment described below. That is, 20a is the piping terminal of liquid cooling intermediation, and local connection is made by the liquid piping 31 with piping terminal 10a of a freezer 10. 21 is the main expansion valve, 22 is an evaporator, heat exchange is carried out to the air of the space which should be cooled, and a refrigerant is gasified. 20b is the piping terminal of a gas refrigerant, and local connection is made by gas piping 32 with piping terminal 10b of a freezer 10.

[0004] Next, actuation is explained. A refrigerant R22 is compressed with a compressor 11, serves as regurgitation gas of elevated-temperature high pressure, and with a condenser 12, heat exchange of it is carried out to air, and it is liquefied. Vapor liquid separation of the R22 liquefied is carried out by eye 13 a liquid pool, and only liquefied R22 leaves it from a freezer 10 through a liquid tube 14, a sightglass 15, and piping terminal 10a. The refrigerant R22 which came out of the freezer 10 passes along the liquid piping 31 of local connection, and goes into a cooler 20 through piping terminal 20a. Within a cooler, it expands by the main expansion valve 21, and heat exchange is carried out to the air of the space which should be cooled with an evaporator 22, and it gasifies, and comes out of a cooler 20 through piping terminal 20b. The refrigerant R22 which came out of the cooler 20 passes along the gas piping 32 of local connection, and returns to a freezer 10 through piping terminal 10b. R22 which returned to the freezer 10 is absorbed

from the inlet side of a compressor 11, is compressed again, and circulates through an above-mentioned refrigerating cycle. On the other hand, a part of R22 liquefied from the middle of a liquid tube 14 is taken out, and it is poured into the intermediate pressure part of a compressor 11 through the intermediate pressure injection circuit 40 which has an expansion valve 41.

Operation which reduced the regurgitation gas temperature of a compressor 11 and was stabilized by pouring in liquid cooling intermediation in the middle of compression is continuable.
[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Although the refrigerating cycle which consists of a conventional freezer 10 and a cooler 20 is constituted as mentioned above, since the refrigerant (R22) currently used is a refrigerant of the HCFC system containing chlorine, the exchange to the refrigerant (R404A) of the HFC (hydro fluorocarbon) system which does not contain chlorine from the correspondence to global environment problems is advanced. When the case where enclosed R22 with the same freezer and it operates is compared with the case where enclosed R404A and it operates, according to the difference in a refrigerant property Since a refrigerant flow rate becomes large further and pressure loss increases that liquid cooling intermediation is hard to be cooled since the specific heat is large compared with R22 (it is hard to attach whenever [supercooling]), the flash plate out of which is re-evaporated and a bubble comes becomes easy to generate R404A with a liquid tube 14. If a flash plate is generated with a liquid tube 14, the following problems will arise.

[0006] (1) While the liquid piping 31 and gas piping 32 of local connection connect and the overestimation freezer 10 and cooler 20 of a refrigerant constitute a refrigerating cycle, local enclosure also of the refrigerant to this refrigerating cycle is carried out. Although the amount of enclosure of a refrigerant is made into the optimum dose doubled with the construction conditions (the capacity of a cooler, the number, service temperature, the die length of local connecting piping, etc.) in a spot, the refrigerating cycle construction contractor usually looked at the sightglass 15 formed in the liquid tube 14, and has determined the amount of refrigerant enclosure. That is, since he is trying to enclose a refrigerant until the flash plate in a sightglass 15 disappears, in spite of fully enclosing the refrigerant, if a flash plate appears in a sightglass 15, a result which overloads a refrigerant will be brought. It is necessary to avoid the increment in the unnecessary amount used from R404A having the duty of refrigerant recovery like R22 in an expensive top compared with R22. Moreover, if a refrigerant is overloaded, in order to return to a compressor, without the ability evaporating superfluous liquid cooling intermediation, as a result of damaging a compressor, there is a trouble of spoiling the dependability of a freezer.

[0007] (2) When operation is continued with a fall and flash plate of refrigerating capacity come out, there is a trouble of the pressure loss in a liquid tube 14 increasing, refrigerating capacity being insufficient when the worst, and becoming the non-cold with a flash plate.

(3) Since the amounts of injections run short if a flash plate is generated in the rise intermediate pressure injection circuit 40 of the regurgitation gas temperature by the lack of intermediate pressure injection, there is also a trouble that the regurgitation gas temperature of a compressor 11 rises, the protector which is not illustrated operates and carries out an abnormal stop, or refrigerating machine oil deteriorates at an elevated temperature, and a compressor is damaged.

[0008] In order to cancel the above troubles, the supercooling of the liquid tube 14 of a freezer 10 is secured, and the amelioration proposal which prevented generating of a flash plate is proposed. Hereafter, the contents of the amelioration proposal are explained. Drawing 4 is the freezer indicated by the catalog (May, 2000 issue) of an applicant's condensing unit, the supercooling heat exchanger 16 is formed in the middle of a liquid tube 14, it is what combines with a condenser 12 and was made to carry out air cooling of this, and the refrigerant is using R22. This amelioration proposal made the liquid cooling intermediation taken out from eye 13 a liquid pool flow into the supercooling heat exchanger 16 of air cooling, and carried out heat exchange to air, and generating of a flash plate is prevented by adding supercooling. However, when R404A is used for the equipment of such a configuration as a refrigerant, the supercooling obtained while the refrigerant flow rate became large as mentioned above, and flowing the inside of the air-cooling supercooling heat exchanger 16, since pressure loss was also large is offset by the pressure loss in a heat exchanger, and R404A has the trouble that the effectiveness of

supercooling does not fully show up.

[0009] Moreover, drawing 5 – drawing 8 show the example of the freezer using the supercooling heat exchanger indicated by JP,9-196480,A. Among these, the equipment shown in drawing 5 carries out heat exchange of the gas refrigerant of the inspired gas tubing 17 which connects piping terminal 10b of the gas refrigerant of a freezer 10, and the inlet side of a compressor 11, and the liquid cooling intermediation of eye 13 a liquid pool by the supercooling heat exchanger 18, and supercools liquid cooling intermediation. Moreover, in the outlet side of eye 13 a liquid pool, the equipment shown in drawing 6 carries out heat exchange of liquid cooling intermediation of a liquid tube 14, and the gas refrigerant of the inspired gas tubing 17 by the supercooling heat exchanger 19, and supercools liquid cooling intermediation. However, since the gas temperature of the inspired gas tubing 17 rises in the configuration shown in drawing 5 and drawing 6, the regurgitation gas temperature of the compressor 11 of a freezer 10 will rise, and there is much evil.

[0010] Moreover, in drawing 7, liquid cooling intermediation is taken out from the middle of a liquid tube 14, heat exchange of the refrigerant of the inhalation injection circuit 50 poured into the inlet side of a compressor 11 through an expansion valve 51 and the liquid cooling intermediation of eye 13 a liquid pool is carried out by the supercooling heat exchanger 18, and liquid cooling intermediation is supercooled. However, eye 13 a liquid pool has the structure where liquid and the two phase refrigerant of gas exist, and since supercooling is zero in the state of a two phase, it cannot take supercooling with this configuration. Moreover, if it changes into the condition that supercooling can be taken with this configuration, since eye 13 a liquid pool becomes filled-liquid, overestimation of a refrigerant will not be escaped (the same problem is produced also in the configuration shown in drawing 5). Moreover, the refrigerant of the inhalation injection circuit 50 which drawing 8 takes out liquid cooling intermediation from the middle of a liquid tube 14, and is poured into the inlet side of a compressor 11 through an expansion valve 51, Although it is what is made to carry out heat exchange of the liquid cooling intermediation of a liquid tube 14 by the supercooling heat exchanger 19, and supercooled liquid cooling intermediation and is the most appropriate in the amelioration proposal mentioned above In this case, since liquid cooling intermediation of the inhalation injection circuit 50 is taken out from the entrance side of the supercooling heat exchanger 19, there is a trouble that the supercooling stabilized when the flash plate was generated in output port 52 is not securable.

[0011] While this invention was made in order to cancel the above troubles, and it can secure the supercooling stabilized in liquid cooling intermediation and preventing overestimation of a refrigerant, it aims at offering a reliable freezer.

[0012]

[Means for Solving the Problem] While the freezer concerning this invention has the compressor which compresses the refrigerant of a HFC system, and the condenser which condenses the compressed refrigerant and is liquefied and supplies the liquefied refrigerant to the cooler which has the main expansion valve and an evaporator through a liquid tube In the freezer which inhales the refrigerant gasified with the above-mentioned evaporator to the above-mentioned compressor The inhalation injection circuit which takes out some refrigerants which prepared output port in the above-mentioned liquid tube, and were liquefied to it, and is poured into the inlet side of the above-mentioned compressor through an expansion valve, It is prepared in the above-mentioned liquid tube by the condenser side of the above-mentioned output port, and has the supercooling heat exchanger which carries out heat exchange of liquid cooling intermediation of the above-mentioned liquid tube, and the liquid cooling intermediation of the above-mentioned inhalation injection circuit.

[0013] The freezer concerning this invention takes out some refrigerants liquefied from the above-mentioned liquid tube in the outlet side of the above-mentioned supercooling heat exchanger again, and prepares the intermediate pressure injection circuit injected into the intermediate pressure part of the above-mentioned compressor through an expansion valve.

[0014] While the freezer concerning this invention has the compressor which compresses the refrigerant of a HFC system, and the condenser which condenses the compressed refrigerant and is liquefied again and supplies the liquefied refrigerant to the cooler which has the main

expansion valve and an evaporator through a liquid tube In the freezer which inhales the refrigerant gasified with the above-mentioned evaporator to the above-mentioned compressor The intermediate pressure injection circuit which takes out some refrigerants which prepared output port in the above-mentioned liquid tube, and were liquefied to it, and is injected into the intermediate pressure part of the above-mentioned compressor through an expansion valve, It is prepared in the above-mentioned liquid tube by the condenser side of the above-mentioned output port, and has the supercooling heat exchanger which carries out heat exchange of liquid cooling intermediation of the above-mentioned liquid tube, and the liquid cooling intermediation of the above-mentioned intermediate pressure injection circuit.

[0015] The freezer concerning this invention closes the above-mentioned solenoid valve, when a solenoid valve is formed in the above-mentioned intermediate pressure injection circuit and the regurgitation gas temperature of a compressor becomes below a predetermined value again.

[0016] The freezer concerning this invention prepares eye a liquid pool hold the refrigerant liquefied by the above-mentioned condenser again, and prepares the above-mentioned supercooling heat exchanger between the outlet side of eye the above-mentioned liquid pool, and the output port of the above-mentioned liquid tube.

[0017]

[Embodiment of the Invention] The gestalt 1 of implementation of this invention is explained based on drawing below gestalt 1. of operation. Drawing 1 is the refrigerant circuit Fig. showing the refrigerating cycle constituted by connection between the freezer of the gestalt 1 of operation, and a cooler. In this drawing, 10 is a freezer and is constituted by each equipment described below. That is, 11 is a compressor and compresses the refrigerant (R404A) of a HFC (hydro fluorocarbon) system. Eye a liquid pool hold the condenser which condensate-izes the refrigerant with which 12 was compressed, and the refrigerant with which 13 was liquefied, The liquid tube which takes out only the refrigerant which 14 was combined with the outlet of eye 13 a liquid pool, and was liquefied, The intermediate pressure injection circuit which injects into the intermediate pressure part of a compressor 11 the refrigerant taken out from the output port 42 which prepared 40 in the liquid tube 14 through a solenoid valve 43 and an expansion valve 41, The sightglass 15 is prepared in a liquid tube 14 and made it a refrigerant appear with glass, The piping terminal of liquid cooling intermediation and 10b are prepared in the piping terminal of a gas refrigerant by the condenser side of output port 42, and 19 is prepared for 10a in a liquid tube 14. The supercooling heat exchanger for supercooling a liquid tube 14 and 50 are the inhalation injection circuits which pour into the inlet side of a compressor 11 the refrigerant taken out from the output port 52 prepared in the outlet side of a liquid tube 14 through an expansion valve 51. Heat exchange is carried out to the supercooling heat exchanger 19 on the lower stream of a river of an expansion valve 51, and liquid cooling intermediation is supercooled.

[0018] Moreover, 20 is the cooler which constitutes a refrigerating cycle with a freezer 10, and is constituted by each equipment described below. That is, 20a is the piping terminal of liquid cooling intermediation, and local connection is made by the liquid piping 31 with piping terminal 10a of a freezer 10. 21 is the main expansion valve, 22 is an evaporator, heat exchange is carried out to the air of the space which should be cooled, and a refrigerant is gasified. 20b is the piping terminal of a gas refrigerant, and local connection is made by gas piping 32 with piping terminal 10b of a freezer 10.

[0019] Next, actuation of the gestalt of this operation is explained. Refrigerant R404A is compressed with a compressor 11, and it becomes regurgitation gas of elevated-temperature high pressure, and with a condenser 12, heat exchange is carried out to air and it liquefies. Vapor - liquid separation of the liquefied refrigerant is carried out by eye 13 a liquid pool, and only liquefied R404A leaves it from a freezer 10 through a liquid tube 14, the supercooling heat exchanger 19, a sightglass 15, and piping terminal 10a. Refrigerant R404A which came out of the freezer 10 passes along the liquid piping 31 of local connection, and goes into a cooler 20 through piping terminal 20a. Within a cooler, it expands by the main expansion valve 21, and heat exchange is carried out to the air of the space which should be cooled with an evaporator 22, and it gasifies, and comes out of a cooler 20 through piping terminal 20b. Refrigerant R404A

which came out of the cooler 20 passes along the gas piping 32 of local connection, and returns to a freezer 10 through piping terminal 10b. R404A which returned to the freezer 10 is absorbed from the inlet side of a compressor 11, is compressed again, and circulates through an above-mentioned refrigerating cycle.

[0020] On the other hand, liquefied refrigerant R404A taken out from the output port 42 in the middle of a liquid tube 14 passes along the solenoid valve 43 of the intermediate pressure injection circuit 40, expands by the expansion valve 41, and is injected into the intermediate pressure part of a compressor 11. Operation which reduced the regurgitation gas temperature of a compressor 11 and was stabilized by pouring in liquid cooling intermediation in the middle of compression is continuable. Moreover, liquefied refrigerant R404A taken out from the output port 52 of the outlet side of the supercooling heat exchanger 19 expands by the expansion valve 51 of the inhalation injection circuit 50, and goes into the inlet side of a compressor 11 through the supercooling heat exchanger 19. In the supercooling heat exchanger 19, the liquid cooling intermediation in a liquid tube 14 and the refrigerant in the inhalation injection circuit 50 carry out heat exchange, and supercooling is attached to liquid cooling intermediation. Since supercooling takes out the liquid cooling intermediation secured enough from the outlet of the supercooling heat exchanger 19, while a flash plate is not generated with a sightglass 15, therefore being able to prevent overestimation of a refrigerant beforehand, the refrigerant flow rate which flows the inhalation injection circuit 50 and the intermediate pressure injection circuit 40 is stabilized, and reliable operation can be maintained.

[0021] Moreover, whenever [suction-gas-temperature / of a compressor 11] can be reduced by adjusting the flow rate of the inhalation injection circuit 50 suitably by the expansion valve 51. That is, after making the flow rate of the inhalation injection circuit 50 increase and performing supercooling of a liquid tube 14, it is made to reduce whenever [suction-gas-temperature / of a compressor 11]. Then, since the regurgitation gas temperature of a compressor 11 falls, the case where intermediate pressure injection becomes unnecessary arises. For this reason, when the regurgitation gas temperature of a compressor 11 becomes predetermined less than conditions, for example, 100 degrees C, the solenoid valve 43 of the intermediate pressure injection circuit 40 is made close. Since the input of a compressor 11 will increase and the flowing refrigerant circulating load will increase a condenser 12 if the flow rate of the intermediate pressure injection circuit 40 increases, high pressure rises. By stopping unnecessary intermediate pressure injection by the closedown of a solenoid valve 43, a high-pressure rise can be prevented and still more efficient operation is attained.

[0022] The gestalt 2 of gestalt 2. of operation, next implementation of this invention is explained based on drawing. Drawing 2 is the refrigerant circuit Fig. showing the example of the refrigerating cycle constituted by the gestalt 2 of operation. In this drawing, the same sign is given to the same as that of drawing 1, or a considerable part, and explanation is omitted. A different point from drawing 1 is a point of having been made to carry out heat exchange of the intermediate pressure injection circuit 40 to the supercooling heat exchanger 19. That is, it is pouring into the intermediate pressure part of a compressor 11, after carrying out heat exchange by the supercooling heat exchanger 19 after expanding the liquid cooling intermediation taken out from the liquid tube 14 by the output port 42 of the outlet side of the supercooling heat exchanger 19 by the expansion valve 41 through the solenoid valve 43 of the intermediate pressure injection circuit 40, and supercooling liquid cooling intermediation.

[0023] thus, the liquid cooling intermediation which was able to take supercooling enough when carried out -- the intermediate pressure injection circuit 40 -- a passage -- the supercooling heat exchanger 19 -- a liquid tube 14 and heat exchange -- it flows into the intermediate pressure part of a compressor 11, after carrying out. Since liquid cooling intermediation can secure supercooling, it does not have generating of a flash plate, either, and overloading a refrigerant can also be prevented beforehand. Moreover, the refrigerant flow rate which flows in the intermediate pressure injection circuit 40 is also stabilized, and the regurgitation gas temperature of a compressor 11 is also stabilized. Furthermore, since there is no inhalation injection circuit, there is no loss of the refrigerating capacity by the bypass circuit, and the supercooling of a liquid tube 14 can be secured by easy and cheap circuitry.

[0024]

[Effect of the Invention] While the freezer concerning this invention has the compressor which compresses the refrigerant of a HFC system, and the condenser which condenses the compressed refrigerant and is liquefied and supplies the liquefied refrigerant to the cooler which has the main expansion valve and an evaporator through a liquid tube In the freezer which inhales the refrigerant gasified with the above-mentioned evaporator to the above-mentioned compressor The inhalation injection circuit which takes out some refrigerants which prepared output port in the above-mentioned liquid tube, and were liquefied to it, and is poured into the inlet side of the above-mentioned compressor through an expansion valve, It is prepared in the above-mentioned liquid tube by the condenser side of the above-mentioned output port, and since it has the supercooling heat exchanger which carries out heat exchange of liquid cooling intermediation of the above-mentioned liquid tube, and the liquid cooling intermediation of the above-mentioned inhalation injection circuit, the supercooling of liquid cooling intermediation can be secured and overestimation of a refrigerant can be prevented beforehand. Consequently, the risk of damage on the compressor by returning to a compressor, without the ability holding down an enclosure refrigerant price and evaporating a superfluous refrigerant can be prevented, and a reliable refrigerating cycle can be constituted.

[0025] The freezer concerning this invention is set to the outlet side of the above-mentioned supercooling heat exchanger again. In order to prepare the intermediate pressure injection circuit which takes out some refrigerants liquefied from the above-mentioned liquid tube, and is injected into the intermediate pressure part of the above-mentioned compressor through an expansion valve, While being able to secure the supercooling of liquid cooling intermediation and being able to prevent overestimation of a refrigerant beforehand Since the intermediate pressure injection stabilized by taking out intermediate pressure injection from the liquid cooling intermediation which secured supercooling enough is securable, An abnormal stop is carried out by actuation of the protector by the rise of the regurgitation gas temperature of a compressor, or there is also no damage on the compressor by refrigerating machine oil deteriorating at an elevated temperature, and reliable operation can be maintained.

[0026] While the freezer concerning this invention has the compressor which compresses the refrigerant of a HFC system, and the condenser which condenses the compressed refrigerant and is liquefied again and supplies the liquefied refrigerant to the cooler which has the main expansion valve and an evaporator through a liquid tube In the freezer which inhales the refrigerant gasified with the above-mentioned evaporator to the above-mentioned compressor The intermediate pressure injection circuit which takes out some refrigerants which prepared output port in the above-mentioned liquid tube, and were liquefied to it, and is injected into the intermediate pressure part of the above-mentioned compressor through an expansion valve, In order to have the supercooling heat exchanger which is prepared in the above-mentioned liquid tube by the condenser side of the above-mentioned output port, and carries out heat exchange of liquid cooling intermediation of the above-mentioned liquid tube, and the liquid cooling intermediation of the above-mentioned intermediate pressure injection circuit, While being able to secure the supercooling of liquid cooling intermediation and being able to prevent overestimation of a refrigerant beforehand, the refrigerant flow rate which flows in an intermediate pressure injection circuit is also stabilized, and the regurgitation gas temperature of a compressor is also stabilized. Furthermore, since there is no inhalation injection circuit, there is no loss of the refrigerating capacity by the bypass circuit, and the supercooling of a liquid tube can be secured by easy and cheap circuitry.

[0027] When a solenoid valve is formed in the above-mentioned intermediate pressure injection circuit and the regurgitation gas temperature of a compressor becomes below a predetermined value again, since the freezer concerning this invention closes the above-mentioned solenoid valve, it can prevent useless intermediate pressure injection and can prevent a high-pressure rise, and also low energy-saving operation of an input of it is attained.

[0028] In order to prepare eye a liquid pool hold the refrigerant liquefied by the above-mentioned condenser again and to prepare the above-mentioned supercooling heat exchanger between the outlet side of eye the above-mentioned liquid pool, and the output port of the above-mentioned

liquid tube, as a result of performing vapor liquid separation by eye a liquid pool and only liquid cooling intermediation being taken out by the supercooling heat exchanger, it becomes easy to secure [of the supercooling of liquid cooling intermediation] the freezer concerning this invention.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the refrigerant circuit Fig. showing the refrigerating cycle by the gestalt 1 of implementation of this invention.

[Drawing 2] It is the refrigerant circuit Fig. showing the refrigerating cycle by the gestalt 2 of implementation of this invention.

[Drawing 3] It is the refrigerant circuit Fig. showing the refrigerating cycle by the conventional freezer.

[Drawing 4] It is the refrigerant circuit Fig. showing other examples of the refrigerating cycle by the conventional freezer.

[Drawing 5] It is the refrigerant circuit Fig. showing the example of further others of the refrigerating cycle by the conventional freezer.

[Drawing 6] It is the refrigerant circuit Fig. showing the example of further others of the refrigerating cycle by the conventional freezer.

[Drawing 7] It is the refrigerant circuit Fig. showing the example of further others of the refrigerating cycle by the conventional freezer.

[Drawing 8] It is the refrigerant circuit Fig. showing the example of further others of the refrigerating cycle by the conventional freezer.

[Description of Notations]

10 A freezer, intermediate pressure injection circuit, 11 Compressor 12 Condenser 13 Eye a liquid pool 14 liquid tubes 15 Sightglass 19 Supercooling heat exchanger 20 A cooler, 21 Main expansion valve 22 Evaporator 40 42, 52 output port, a 43 solenoid valve, 50 inhalation injection circuit.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-279169

(P2003-279169A)

(43) 公開日 平成15年10月2日 (2003.10.2)

(51) Int.Cl.⁷

F 25 B 1/00

識別記号

3 3 1

3 1 1

F I

F 25 B 1/00

テマコード(参考)

3 3 1 E

3 1 1 A

3 1 1 D

審査請求 未請求 請求項の数5 O.L (全7頁)

(21) 出願番号

特願2002-82744(P2002-82744)

(22) 出願日

平成14年3月25日 (2002.3.25)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 山下 哲也

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(74) 代理人 100082175

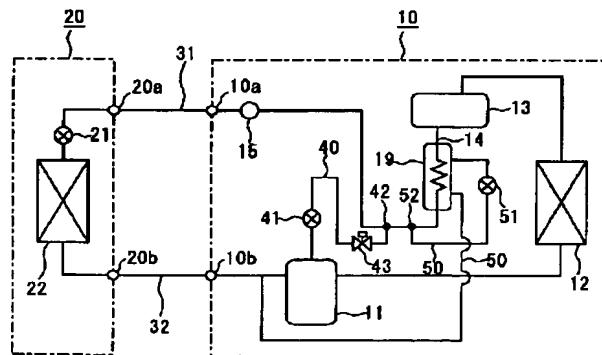
弁理士 高田 守 (外3名)

(54) 【発明の名称】 冷凍装置

(57) 【要約】

【課題】 HFC系の冷媒を使用した冷凍装置において、液冷媒に安定した過冷却を確保することができ、冷媒の過充填を未然に防ぐと共に、信頼性の高い冷凍サイクルを構成する。

【解決手段】 HFC系の冷媒を圧縮する圧縮機11と、圧縮された冷媒を凝縮して液化する凝縮器12とを有し、液化した冷媒を液管14を介して膨張弁21と蒸発器22とを有するクーラ20に供給すると共に、上記蒸発器22でガス化した冷媒を上記圧縮機に吸入する冷凍装置10において、上記液管14に取り出し口52を設けて液化した冷媒の一部を取り出し、膨張弁51を介して上記圧縮機の吸入側に注入する吸入インジェクション回路50と、上記取り出し口52の凝縮器側に設けられ、上記液管14の液冷媒と上記吸入インジェクション回路50の液冷媒とを熱交換する過冷却熱交換器19とを備えた構成とする。



10 : 冷凍装置

11 : 圧縮機

12 : 凝縮器

13 : 液増め

14 : 膨張弁

15 : サイドガス

16 : 過冷却熱交換器

17 : 吸入インジェクション回路

18 : 取り出し口

19 : 過冷却熱交換器

20 : 吸入インジェクション回路

21 : 主膨張弁

22 : 蒸発器

40 : 中間圧インジェクション回路

41 : 圧縮機

42, 52 : 取り出し口

43 : 電磁弁

50 : 吸入インジェクション回路

20 : クーラ

21 : 主膨張弁

22 : 蒸発器

40 : 中間圧インジェクション回路

42, 52 : 取り出し口

43 : 電磁弁

50 : 吸入インジェクション回路

【特許請求の範囲】

【請求項1】 HFC系の冷媒を圧縮する圧縮機と、圧縮された冷媒を凝縮して液化する凝縮器とを有し、液化した冷媒を液管を介して主膨張弁と蒸発器とを有するクーラに供給すると共に、上記蒸発器でガス化した冷媒を上記圧縮機に吸入する冷凍装置において、上記液管に取り出し口を設けて液化した冷媒の一部を取り出し、膨張弁を介して上記圧縮機の吸入側に注入する吸入インジェクション回路と、上記取り出し口の凝縮器側で上記液管に設けられ、上記液管の液冷媒と上記吸入インジェクション回路の液冷媒とを熱交換する過冷却熱交換器とを備えたことを特徴とする冷凍装置。

【請求項2】 上記過冷却熱交換器の出口側において、上記液管から液化した冷媒の一部を取り出し、膨張弁を介して上記圧縮機の中間圧部分に注入する中間圧インジェクション回路を設けたことを特徴とする請求項1記載の冷凍装置。

【請求項3】 HFC系の冷媒を圧縮する圧縮機と、圧縮された冷媒を凝縮して液化する凝縮器とを有し、液化した冷媒を液管を介して主膨張弁と蒸発器とを有するクーラに供給すると共に、上記蒸発器でガス化した冷媒を上記圧縮機に吸入する冷凍装置において、上記液管に取り出し口を設けて液化した冷媒の一部を取り出し、膨張弁を介して上記圧縮機の中間圧部分に注入する中間圧インジェクション回路と、上記取り出し口の凝縮器側で上記液管に設けられ、上記液管の液冷媒と上記中間圧インジェクション回路の液冷媒とを熱交換する過冷却熱交換器とを備えたことを特徴とする冷凍装置。

【請求項4】 上記中間圧インジェクション回路に電磁弁を設け、圧縮機の吐出ガス温度が所定値以下になった時、上記電磁弁を閉じるようにしたことを特徴とする請求項2または請求項3記載の冷凍装置。

【請求項5】 上記凝縮器によって液化された冷媒を収容する液溜めを設け、上記過冷却熱交換器を上記液溜めの出口側と上記液管の取り出し口との間に設けたことを特徴とする請求項1～請求項4のいずれか1項記載の冷凍装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、冷凍装置、特にHFC系の冷媒を使用し、液冷媒の過冷却熱交換器を有する冷凍装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図3は、出願人のコンデンシングユニットカタログ(2000年5月発行)に記載された従来の冷凍装置とクーラとの接続によって構成された冷凍サイクルを示す冷媒回路図である。この図において、10は冷凍装置で、以下に述べる各装置によって構成されている。即ち、11は圧縮機で、HCFC(ハイドロクロロフルオロカーボン)系の冷媒(R22)を圧縮する。1

2は圧縮された冷媒を凝縮液化する凝縮器、13は液化された冷媒を収容する液溜め、14は液溜め13の出口に結合され、液化した冷媒のみを取り出す液管、40は液管14の途中から取り出した冷媒を膨張弁41を介して圧縮機11の中間圧部分に注入する中間圧インジェクション回路、15は液管14に設けられ、ガラスにより冷媒が見えるようにされたサイトグラス、10aは液冷媒の配管端子、10bはガス冷媒の配管端子である。なお、中間圧インジェクション回路40は液管14の途中からではなく液溜め13から取り出す場合もある。

【0003】 また、20は冷凍装置10と共に冷凍サイクルを構成するクーラで、以下に述べる各装置によって構成されている。即ち、20aは液冷媒の配管端子で、液配管31によって冷凍装置10の配管端子10aと現地接続される。21は主膨張弁、22は蒸発器で、冷却すべき空間の空気と熱交換して冷媒をガス化する。20bはガス冷媒の配管端子で、ガス配管32によって冷凍装置10の配管端子10bと現地接続される。

【0004】 次に、動作について説明する。冷媒R22は、圧縮機11で圧縮され、高温高圧の吐出ガスとなり、凝縮器12で空気と熱交換して液化する。液化したR22は、液溜め13で気液分離され、液状のR22のみが液管14、サイトグラス15、配管端子10aを経て冷凍装置10から出て行く。冷凍装置10を出た冷媒R22は、現地接続の液配管31を通り、配管端子20aを経てクーラ20に入る。クーラ内では主膨張弁21で膨張し、蒸発器22で冷却すべき空間の空気と熱交換してガス化し、配管端子20bを経てクーラ20を出る。クーラ20を出た冷媒R22は現地接続のガス配管32を通り、配管端子10bを経て冷凍装置10に戻ってくる。冷凍装置10に戻ったR22は圧縮機11の吸入側から吸い込まれて再び圧縮され、上述の冷凍サイクルを循環する。一方、液管14の途中から液化したR22の一部が取り出され、膨張弁41を有する中間圧インジェクション回路40を通って圧縮機11の中間圧部分に注入される。圧縮途中に液冷媒を注入することで圧縮機11の吐出ガス温度を低下させ安定した運転を継続することができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 従来の冷凍装置10、クーラ20から構成される冷凍サイクルは以上のように構成されているが、使用されている冷媒(R22)は塩素を含むHCFC系の冷媒であるため、地球環境問題への対応から塩素を含まないHFC(ハイドロフルオロカーボン)系の冷媒(R404A)への入れ替えが進められている。同一の冷凍装置にR22を封入して運転した場合と、R404Aを封入して運転した場合とを比べると、冷媒特性上の差異により、R404AはR22に比べて比熱が大きいため液冷媒が冷却されにくく(過冷却度がつきにくい)、さらに冷媒流量が大きくなり圧力損

失が増加するため、再蒸発して泡が出るフラッシュが液管14で発生しやすくなる。液管14でフラッシュが発生すると次のような問題が生じる。

【0006】(1) 冷媒の過充填

冷凍装置10とクーラ20は現地接続の液配管31とガス配管32によって接続され冷凍サイクルを構成すると共に、この冷凍サイクルへの冷媒も現地封入される。冷媒の封入量は、現地での施工条件（クーラの容量、台数、使用温度、現地接続配管の長さ等）に合わせた適量とされるが、冷凍サイクル施工業者は、通常、液管14に設けられたサイトグラス15を見て冷媒封入量を決定している。即ち、サイトグラス15でのフラッシュが見えなくなるまで冷媒を封入するようしているため、冷媒が十分に封入されているにも関わらず、サイトグラス15にフラッシュが出ると冷媒を過充填する結果となる。R404AはR22に比べて高価である上に、R22と同様、冷媒回収の義務があることから不必要的な使用量の増加は避ける必要がある。また、冷媒を過充填すると、過剰な液冷媒が蒸発しきれずに圧縮機に戻るため、圧縮機を損傷させる結果、冷凍装置の信頼性を損なうという問題点がある。

【0007】(2) 冷凍能力の低下

また、フラッシュが出たまま運転を続けると、フラッシュによって液管14内の圧力損失が増大し、最悪の場合、冷凍能力が不足して不冷になるという問題点がある。

(3) 中間圧インジェクション不足による吐出ガス温度の上昇

中間圧インジェクション回路40にフラッシュが発生するとインジェクション量が不足するため、圧縮機11の吐出ガス温度が上昇し、図示しない保護器が作動して異常停止したり、冷凍機油が高温で劣化し圧縮機が損傷するという問題点もある。

【0008】以上のような問題点を解消するために、冷凍装置10の液管14の過冷却を確保し、フラッシュの発生を防止するようにした改良案が提案されている。以下、改良案の内容について説明する。図4は、出願人のコンデンシングユニットのカタログ(2000年5月発行)に記載された冷凍装置で、液管14の途中に過冷却熱交換器16を設け、これを凝縮器12と結合して空冷するようにしたもので、冷媒はR22を使用している。この改良案は、液溜め13から取り出した液冷媒を空冷の過冷却熱交換器16に流入させて空気と熱交換し、過冷却を付加することでフラッシュの発生を防止しているものである。しかしながら、このような構成の装置に冷媒としてR404Aを用いると、R404Aは上述のように冷媒流量が大きくなつて圧力損失も大きいため、空冷過冷却熱交換器16中を流れる間に得た過冷却が熱交換器内の圧力損失によって相殺され、過冷却の効果が十分にでないという問題点がある。

〔0009〕また、図5～図8は、例えば特開平9-1
96480号公報に記載された過冷却熱交換器を用いた
冷凍装置の例を示すものである。これらのうち、図5に
示す装置は、冷凍装置10のガス冷媒の配管端子10b
と圧縮機11の吸入側とを接続する吸入ガス管17のガ
ス冷媒と液溜め13の液冷媒とを過冷却熱交換器18で
熱交換させ、液冷媒を過冷却するようにしたものであ
る。また、図6に示す装置は、液溜め13の出口側にお
いて、液管14の液冷媒と吸入ガス管17のガス冷媒と
を過冷却熱交換器19で熱交換させて液冷媒を過冷却す
るようにしたものである。しかし、図5、図6に示す構
成においては吸入ガス管17のガス温度が上昇するた
め、冷凍装置10の圧縮機11の吐出ガス温度が上昇す
ることになり弊害が多い。

〔0010〕また、図7では、液管14の途中から液冷媒を取り出し、膨張弁51を介して圧縮機11の吸入側に注入する吸入インジェクション回路50の冷媒と、液溜め13の液冷媒とを過冷却熱交換器18で熱交換さ

せ、液冷媒を過冷却するようにしたものである。しかし、液溜め13は液とガスの二相冷媒が存在する構造になつており、二相状態では過冷却はゼロであるため、この構成では過冷却は取れない。また、この構成で過冷却が取れる状態にすると、液溜め13が満液になるため冷媒の過充填は免れない（図5に示す構成においても同様の問題を生じる）。また、図8は、液管14の途中から液冷媒を取り出し、膨張弁51を介して圧縮機11の吸入側に注入する吸入インジェクション回路50の冷媒と、液管14の液冷媒とを過冷却熱交換器19で熱交換させ、液冷媒を過冷却するようにしたもので、上述した改良案の中では最も妥当なものであるが、この場合には、過冷却熱交換器19の入口側から吸入インジェクション回路50の液冷媒を取り出しているため、取り出入口52でフラッシュが発生すると安定した過冷却が確保できないという問題点がある。

【0011】この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、液冷媒に安定した過冷却を確保することができ、冷媒の過充填を未然に防ぐと共に、信頼性の高い冷凍装置を提供することを目的とする。

[0012]

40 【課題を解決するための手段】この発明に係る冷凍装置は、HFC系の冷媒を圧縮する圧縮機と、圧縮された冷媒を凝縮して液化する凝縮器とを有し、液化した冷媒を液管を介して主膨張弁と蒸発器とを有するクーラに供給すると共に、上記蒸発器でガス化した冷媒を上記圧縮機に吸入する冷凍装置において、上記液管に取り出し口を設けて液化した冷媒の一部を取り出し、膨張弁を介して上記圧縮機の吸入側に注入する吸入インジェクション回路と、上記取り出し口の凝縮器側で上記液管に設けられ、上記液管の液冷媒と上記吸入インジェクション回路
50 の液冷媒とを熱交換する過冷却熱交換器とを備えたもの

である。

【0013】この発明に係る冷凍装置は、また、上記過冷却熱交換器の出口側において、上記液管から液化した冷媒の一部を取り出し、膨張弁を介して上記圧縮機の中間圧部分に注入する中間圧インジェクション回路を設けたものである。

【0014】この発明に係る冷凍装置は、また、HFC系の冷媒を圧縮する圧縮機と、圧縮された冷媒を凝縮して液化する凝縮器とを有し、液化した冷媒を液管を介して主膨張弁と蒸発器とを有するクーラに供給すると共に、上記蒸発器でガス化した冷媒を上記圧縮機に吸入する冷凍装置において、上記液管に取り出し口を設けて液化した冷媒の一部を取り出し、膨張弁を介して上記圧縮機の中間圧部分に注入する中間圧インジェクション回路と、上記取り出し口の凝縮器側で上記液管に設けられ、上記液管の液冷媒と上記中間圧インジェクション回路の液冷媒とを熱交換する過冷却熱交換器とを備えたものである。

【0015】この発明に係る冷凍装置は、また、上記中間圧インジェクション回路に電磁弁を設け、圧縮機の吐出ガス温度が所定値以下になった時、上記電磁弁を閉じるようにしたものである。

【0016】この発明に係る冷凍装置は、また、上記凝縮器によって液化された冷媒を収容する液溜めを設け、上記過冷却熱交換器を上記液溜めの出口側と上記液管の取り出し口との間に設けたものである。

【0017】

【発明の実施の形態】実施の形態1．以下、この発明の実施の形態1を図にもとづいて説明する。図1は、実施の形態1の冷凍装置とクーラとの接続によって構成された冷凍サイクルを示す冷媒回路図である。この図において、10は冷凍装置で、以下に述べる各装置によって構成されている。即ち、11は圧縮機で、HFC（ハイドロフルオロカーボン）系の冷媒（R404A）を圧縮する。12は圧縮された冷媒を凝縮液化する凝縮器、13は液化された冷媒を収容する液溜め、14は液溜め13の出口に結合され、液化した冷媒のみを取り出す液管、40は液管14に設けた取り出し口42から取り出した冷媒を電磁弁43、膨張弁41を経て圧縮機11の中間圧部分に注入する中間圧インジェクション回路、15は液管14に設けられ、ガラスにより冷媒が見えるようにされたサイトグラス、10aは液冷媒の配管端子、10bはガス冷媒の配管端子、19は取り出し口42の凝縮器側で液管14に設けられ、液管14を過冷却するための過冷却熱交換器、50は液管14の出口側に設けられた取り出し口52から取り出した冷媒を膨張弁51を介して圧縮機11の吸入側に注入する吸入インジェクション回路で、膨張弁51の下流で過冷却熱交換器19と熱交換して液冷媒を過冷却するようになっている。

【0018】また、20は冷凍装置10と共に冷凍サイ

クルを構成するクーラで、以下に述べる各装置によって構成されている。即ち、20aは液冷媒の配管端子で、液配管31によって冷凍装置10の配管端子10aと現地接続される。21は主膨張弁、22は蒸発器で、冷却すべき空間の空気と熱交換して冷媒をガス化する。20bはガス冷媒の配管端子で、ガス配管32によって冷凍装置10の配管端子10bと現地接続される。

【0019】次に、この実施の形態の動作について説明する。圧縮機11で冷媒R404Aが圧縮され、高温高圧の吐出ガスとなり、凝縮器12で空気と熱交換して液化する。液化した冷媒は、液溜め13で気液分離され、液状のR404Aのみが液管14、過冷却熱交換器19、サイトグラス15、配管端子10aを経て冷凍装置10から出て行く。冷凍装置10を出た冷媒R404Aは、現地接続の液配管31を通り、配管端子20aを経てクーラ20に入る。クーラ内では主膨張弁21で膨張し、蒸発器22で冷却すべき空間の空気と熱交換してガス化し、配管端子20bを経てクーラ20を出る。クーラ20を出た冷媒R404Aは現地接続のガス配管32を通り、配管端子10bを経て冷凍装置10に戻ってくる。冷凍装置10に戻ったR404Aは圧縮機11の吸入側から吸い込まれて再び圧縮され、上述の冷凍サイクルを循環する。

【0020】一方、液管14の途中の取り出し口42から取り出された液化した冷媒R404Aは、中間圧インジェクション回路40の電磁弁43を通り、膨張弁41で膨張されて圧縮機11の中間圧部分に注入される。圧縮途中に液冷媒を注入することで圧縮機11の吐出ガス温度を低下させ安定した運転を継続することができる。また、過冷却熱交換器19の出口側の取り出し口52から取り出された液化した冷媒R404Aは、吸入インジェクション回路50の膨張弁51で膨張し、過冷却熱交換器19を通って圧縮機11の吸入側に入る。過冷却熱交換器19では、液管14内の液冷媒と吸入インジェクション回路50内の冷媒とが熱交換し、液冷媒に過冷却をつける。過冷却熱交換器19の出口から過冷却が十分確保できた液冷媒を取り出すので、サイトグラス15でフラッシュが発生せず、従って、冷媒の過充填を未然に防止することができると共に、吸入インジェクション回路50及び中間圧インジェクション回路40を流れる冷媒流量が安定し、信頼性の高い運転を維持することができる。

【0021】また、吸入インジェクション回路50の流量を膨張弁51によって適宜調整することにより、圧縮機11の吸入ガス温度を低減することができる。即ち、吸入インジェクション回路50の流量を増加させて液管14の過冷却を行なった後に圧縮機11の吸入ガス温度を低下させるようとする。そうすれば、圧縮機11の吐出ガス温度が低下するので、中間圧インジェクションが不要となる場合が生じる。このため、圧縮機11の吐出

ガス温度が所定の条件、例えば100°C以下となった場合には、中間圧インジェクション回路40の電磁弁43を閉にする。中間圧インジェクション回路40の流量が増えると圧縮機11の入力が増加し、凝縮器12を流れる冷媒循環量が増加するため高圧が上昇する。電磁弁43の閉止によって不要な中間圧インジェクションを止めることにより、高圧上昇を防止することができ、さらに効率の良い運転が可能になる。

【0022】実施の形態2. 次に、この発明の実施の形態2を図にもとづいて説明する。図2は、実施の形態2によって構成された冷凍サイクルの例を示す冷媒回路図である。この図において、図1と同一または相当部分には同一符号を付して説明を省略する。図1と異なる点は、中間圧インジェクション回路40を過冷却熱交換器19と熱交換させるようにした点である。即ち、過冷却熱交換器19の出口側の取り出し口42で液管14から取り出した液冷媒を中間圧インジェクション回路40の電磁弁43を経て膨張弁41で膨張させた後、過冷却熱交換器19で熱交換させ、液冷媒を過冷却した後、圧縮機11の中間圧部分に注入している。

【0023】このようにすると、過冷却が十分とれた液冷媒が中間圧インジェクション回路40を通り、過冷却熱交換器19で液管14と熱交換した後、圧縮機11の中間圧部分に流入する。液冷媒は過冷却が確保できるのでフラッシュの発生もなく、冷媒を過充填することも未然に防止することができる。また、中間圧インジェクション回路40に流れる冷媒流量も安定し、圧縮機11の吐出ガス温度も安定する。さらに、吸入インジェクション回路がないので、バイパス回路による冷凍能力の損失がなく、簡単かつ安価な回路構成で液管14の過冷却を確保することができる。

【0024】

【発明の効果】この発明に係る冷凍装置は、HFC系の冷媒を圧縮する圧縮機と、圧縮された冷媒を凝縮して液化する凝縮器とを有し、液化した冷媒を液管を介して主膨張弁と蒸発器とを有するクーラに供給すると共に、上記蒸発器でガス化した冷媒を上記圧縮機に吸入する冷凍装置において、上記液管に取り出し口を設けて液化した冷媒の一部を取り出し、膨張弁を介して上記圧縮機の吸入側に注入する吸入インジェクション回路と、上記取り出し口の凝縮器側で上記液管に設けられ、上記液管の液冷媒と上記吸入インジェクション回路の液冷媒とを熱交換する過冷却熱交換器とを備えたものであるため、液冷媒の過冷却を確保でき、冷媒の過充填を未然に防止することができる。その結果、封入冷媒価格を抑えることができ、また、過剰な冷媒が蒸発しきれずに圧縮機に戻ることによる圧縮機の損傷の危険を防止することができ、信頼性の高い冷凍サイクルを構成することができる。

【0025】この発明に係る冷凍装置は、また、上記過冷却熱交換器の出口側において、上記液管から液化した

冷媒の一部を取り出し、膨張弁を介して上記圧縮機の中間圧部分に注入する中間圧インジェクション回路を設けたものであるため、液冷媒の過冷却を確保でき、冷媒の過充填を未然に防止することができると共に、過冷却を十分確保した液冷媒から中間圧インジェクションを取り出すことで安定した中間圧インジェクションが確保できるため、圧縮機の吐出ガス温度の上昇による保護器の作動で異常停止したり、冷凍機油が高温で劣化することによる圧縮機の損傷もなく、信頼性の高い運転を維持することができる。

【0026】この発明に係る冷凍装置は、また、HFC系の冷媒を圧縮する圧縮機と、圧縮された冷媒を凝縮して液化する凝縮器とを有し、液化した冷媒を液管を介して主膨張弁と蒸発器とを有するクーラに供給すると共に、上記蒸発器でガス化した冷媒を上記圧縮機に吸入する冷凍装置において、上記液管に取り出し口を設けて液化した冷媒の一部を取り出し、膨張弁を介して上記圧縮機の中間圧部分に注入する中間圧インジェクション回路と、上記取り出し口の凝縮器側で上記液管に設けられ、上記液管の液冷媒と上記中間圧インジェクション回路の液冷媒とを熱交換する過冷却熱交換器とを備えたものであるため、液冷媒の過冷却を確保でき、冷媒の過充填を未然に防止することができると共に、中間圧インジェクション回路に流れる冷媒流量も安定し圧縮機の吐出ガス温度も安定する。さらに、吸入インジェクション回路がないので、バイパス回路による冷凍能力の損失がなく、簡単かつ安価な回路構成で液管の過冷却を確保することができる。

【0027】この発明に係る冷凍装置は、また、上記中間圧インジェクション回路に電磁弁を設け、圧縮機の吐出ガス温度が所定値以下になった時、上記電磁弁を閉じるようにしたものであるため、無駄な中間圧インジェクションを防止でき高圧上昇を防止することができる他、入力の低い省エネ運転が可能となる。

【0028】この発明に係る冷凍装置は、また、上記凝縮器によって液化された冷媒を収容する液溜めを設け、上記過冷却熱交換器を上記液溜めの出口側と上記液管の取り出し口との間に設けたものであるため、液溜めで気液分離が行なわれ、過冷却熱交換器に液冷媒のみが取り出される結果、液冷媒の過冷却の確保が容易となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1による冷凍サイクルを示す冷媒回路図である。

【図2】 この発明の実施の形態2による冷凍サイクルを示す冷媒回路図である。

【図3】 従来の冷凍装置による冷凍サイクルを示す冷媒回路図である。

【図4】 従来の冷凍装置による冷凍サイクルの他の例を示す冷媒回路図である。

【図5】 従来の冷凍装置による冷凍サイクルの更に他

の例を示す冷媒回路図である。

【図6】 従来の冷凍装置による冷凍サイクルの更に他の例を示す冷媒回路図である。

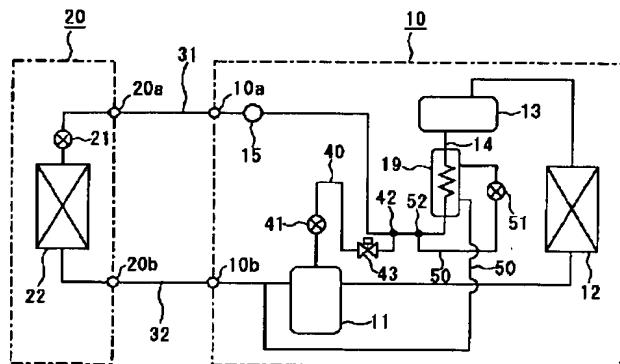
【図7】 従来の冷凍装置による冷凍サイクルの更に他の例を示す冷媒回路図である。

【図8】 従来の冷凍装置による冷凍サイクルの更に他の例を示す冷媒回路図である。

* 【符号の説明】

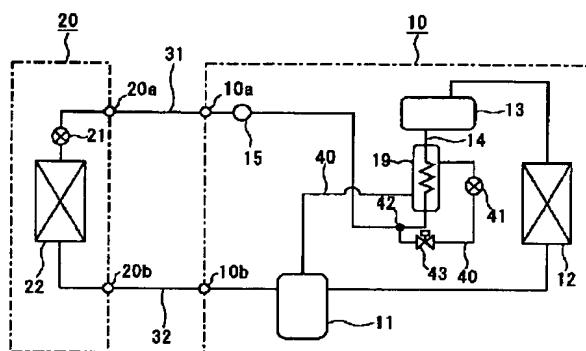
- 10 冷凍装置、 11 圧縮機、 12 凝縮器、
- 13 液溜め、 14 液管、 15 サイトグラス、
- 19 過冷却熱交換器、 20 クーラ、 21 主膨張弁、
- 22 蒸発器、 40 中間圧インジェクション回路、
- 42, 52 取り出し口、 43 電磁弁、
- 50 吸入インジェクション回路。

【図1】

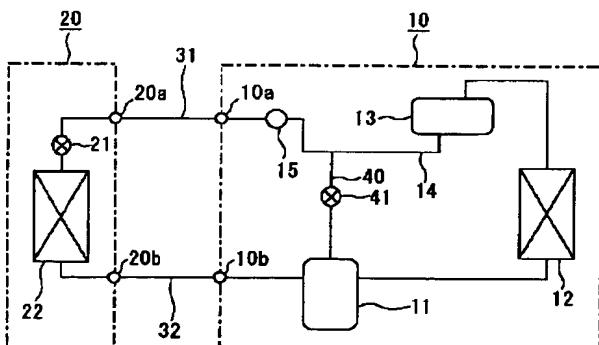


- | | |
|-------------|-------------------|
| 10: 冷凍装置 | 20: クーラ |
| 11: 圧縮機 | 21: 主膨張弁 |
| 12: 凝縮器 | 22: 蒸発器 |
| 13: 液溜め | 40: 中間圧インジェクション回路 |
| 14: 液管 | 42, 52: 取り出し口 |
| 15: サイトグラス | 43: 電磁弁 |
| 19: 過冷却熱交換器 | 50: 吸入インジェクション回路 |

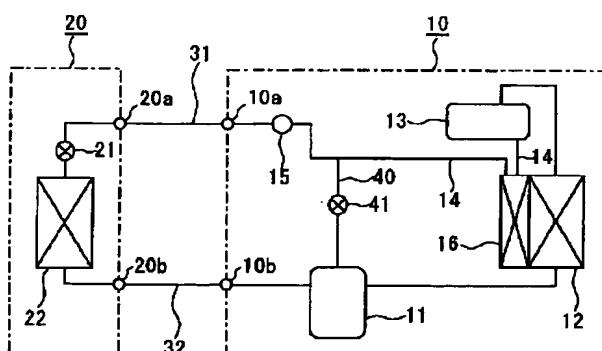
【図2】



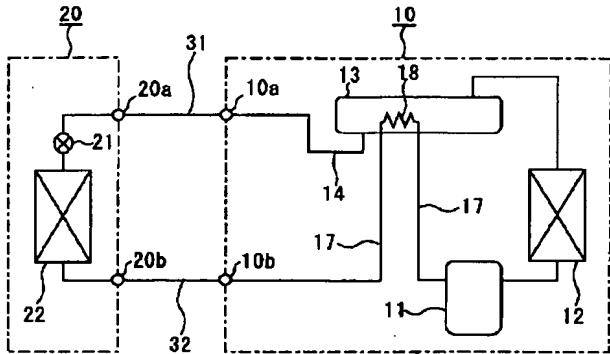
【図3】



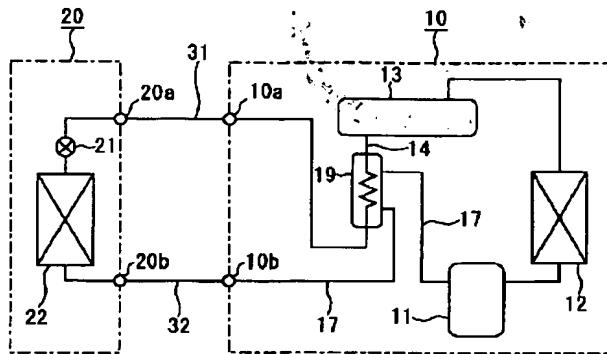
【図4】



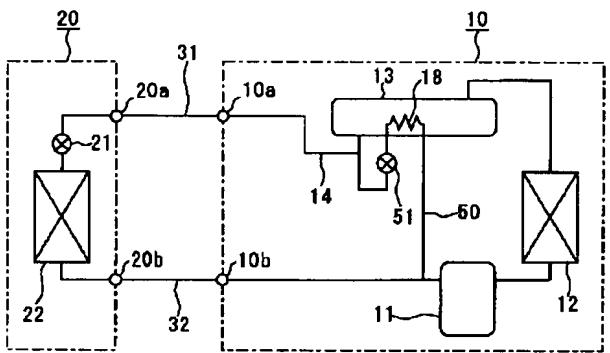
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

